

**EP0798694**

Biblio

Desc

Claims

Page 1

Drawing

**esp@cenet**

## Cleanable low frequency sound attenuator for channels

Patent Number: ☐ EP0798694, A3

Publication

date: 1997-10-01

Inventor(s):

RAMBAUSEK NORBERT (DE); BRANDSTAETT PETER DIPL-ING (DE); ECKOLDT DIETMAR DR (DE); FUCHS HELMUT DR PROF (DE); HEIZMANN MARKUS DIPL-ING (DE)

Applicant(s)::

FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)

Requested

Patent:

☐ DE19612572

Application

Number:

EP19970104736 19970320

Priority Number

(s):

DE19961012572 19960329

IPC

Classification:

G10K11/172

EC

Classification:

G10K11/172

Equivalentents:

---

### Abstract

---

The channel (1) contains perforated pieces (3) of different lengths. These are connected with chambers (4) outside the channel which form sound absorbers. The channels and or pieces are made of sheet metal, plastics, concrete or brick. The chambers can be cleaned periodically or continuously by fixed or movable nozzles (9). The chambers are connected with pipes (8) for cleaning agent via valves or other adjustments (7).

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 12 572 A 1**

⑥① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 L 55/033**

②① Aktenzeichen: 196 12 572.3  
②② Anmeldetag: 29. 3. 96  
④③ Offenlegungstag: 2. 10. 97

DE 196 12 572 A 1

⑦① Anmelder:  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

⑦② Erfinder:  
Fuchs, Helmut, Prof. Dr., 71093 Weil im Schönbuch,  
DE; Brandstät, Peter, Dipl.-Ing., 73650 Winterbach,  
DE; Heizmann, Markus, 79194 Gundelfingen, DE;  
Eckoldt, Dietmar, Dr., 71134 Aidlingen, DE;  
Rambosek, Norbert, 71263 Weil der Stadt, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 23 21 649 C2  
DE-PS 5 80 923  
DE 1 95 00 450 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Reinigbarer Schalldämpfer für tiefe Frequenzen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer für Kanäle für tiefe Frequenzen, wobei in dem Kanal gelochte Kanalstücke vorgesehen sind und die Kanalstücke (3) verschieden lang ausgeführt sind, die Kanalstücke mit Kammern, die außen an dem Kanal angeordnet sind, in Verbindung stehen und die Kammern als Schalldämpfer ausgebildet sind.

DE 196 12 572 A 1

In Kanälen mit rundem oder eckigem Querschnitt werden Medien (Gase) gefördert, die neben Lärm auch Verschmutzungen transportieren. Diese Verschmutzungen reichern sich mit der Zeit an herkömmlichen SD-Einbauten an deren akustisch aktiver Oberfläche und im (porösen) akustisch wirksamen Material (Absorber) so stark an, daß die akustische Wirksamkeit verlorenggeht.

Die Erfindung ist ein von Haus aus gegen Verschmutzung unempfindlicher SD, der keinerlei akustisch wirksames poröses Absorptionsmaterial enthält. Er kann zusätzlich mit einer mit Gas und/oder Flüssigkeit betriebenen Reinigungsanlage versehen werden, ohne daß sich seine akustischen Eigenschaften dadurch verschlechtern. Dabei ist es möglich,

- a) die einzelnen Teile des SD getrennt zu reinigen,
- b) die Teile des SD gleichzeitig zu reinigen,
- c) die Reinigung periodisch durchzuführen,
- d) die Reinigung kontinuierlich durchzuführen oder
- e) auf eine Reinigung während des Betriebes der Anlage oder während Abstellzeiten im Einbauzustand des SD ganz zu verzichten und diesen bei Bedarf auszubauen, zu reinigen und wieder einzubauen.

Anhand von Bild 1 soll die Wirksamkeit des SD erläutert werden:

In dem (runden oder eckigen) Kanal 1 wird über eine Länge L der SD mit gleichem Querschnitt eingebaut oder der SD wird an ein Kanalende angebaut. Der Querschnitt ist über die gesamte Länge des SD im allgemeinen konstant, damit der Druckverlust des SD gegenüber dem strömenden Gas möglichst gering bleibt. Der innere die Strömung führende Kanal 2 des SD wird durch in Lochblech ausgeführte Kanalstücke 3 unterbrochen. Die Geometrie dieser Lochbleche ist ein akustisch und aerodynamisch relevanter Parameter des SD. Er ist durch die Größe des Lochbleches, den Lochflächenanteil, die Lochdurchmesser und die Materialstärke des Lochbleches veränderbar. Durch die gelochte Wandung des inneren Kanals werden außen angebrachte Hohlkammern 4 akustisch an den inneren Kanal 2 angekoppelt, aber gleichzeitig strömungstechnisch von diesem getrennt. Die akustischen Parameter dieser Hohlkammern 4 sind ihre Länge (in Achsrichtung) und ihre Dicke (senkrecht zur Achsrichtung). Weil die Kammern auf Grund ihrer Geometrie nicht breitbandig absorbieren, müssen mehrere von ihnen so in Achsrichtung hintereinander angeordnet werden, daß eine den akustischen Erfordernissen angepaßte Dämpfung erreicht wird, die auch breitbandig sein kann. Bild 2 zeigt beispielhaft die nach Norm bestimmte Einfügungsdämpfung eines 4 m langen Rohr-SD mit 400 mm Durchmesser des Innenrohres.

Weil diese Hohlkammer-SD kein Absorptionsmaterial enthalten, ist eine Reinigung der Kammern 4 und der Lochbleche 3 möglich. Dazu werden die Reinigungsmedien 8 (Luft, Gas, Dampf, Wasser, Reinigungsmittel) den Kammern über außen (wie im Bild 1 dargestellt) oder in den Kammern oder im inneren Kanal liegende Rohrleitungen zugeführt. In den Kammern können radial oder tangential oder in beliebigem Winkel ausströmende, z. B. düsenförmige Öffnungen des Reinigungs-Medium 8 gleichmäßig oder gezielt in die Kammern eindringen lassen. Bei gasförmigen Reinigungsmitteln (z. B. Druckluft) und staubförmigen, sich nicht verfestigenden Ab-

gerungen in den Kammern, kann auf eine Entsorgungsleitung 6 verzichtet werden. Der aufgewirbelte Staub tritt dann durch die Lochbleche in den inneren Kanal ein und wird dort mit dem Gasstrom aus dem Bereich des SD hinausbefördert. Das gleiche gilt, wenn der SD ständig mit einem Spülgas über die Reinigungsleitung 5 mit einem geringen Überdruck in den Kammern gegenüber dem Innen-Kanal 2 versehen wird, so daß in den Löchern der Lochbleche stets eine geringe Strömung von außen nach innen herrscht, so daß Schmutzpartikel nicht in die Löcher oder über diese in die Kammern 4 eindringen können. Werden kondensierender Dampf und/oder Reinigungs-Flüssigkeiten über die Reinigungsleitungen 5 den Kammern 4 zugeführt, kann auf die Entsorgungsleitung 6 nur in den Fällen verzichtet werden, in denen die SD senkrecht angeordnet sind und die Lochbleche 3 sich an den unteren Enden der Kammern 4 befinden, so daß die verschmutzte Reinigungsflüssigkeit durch die Löcher nach unten in den Kanal 1 laufen und dort entsorgt werden kann. Die Reinigung der Kammern wird entweder für jede einzeln über die Ventile 7 oder gruppenweise oder gleichzeitig über alle Kammern vorgenommen.

Vorteile des erfindungsgemäßen reinigbaren Kanal-SD sind

- breitbandige, berechenbare Wirksamkeit, auch bei tiefen Frequenzen, siehe Bild 2.
- einfacher und kostengünstiger Aufbau. Der SD kann auch nur aus einem Material gefertigt sein, so daß er nach Gebrauch ohne Probleme rückgeführt werden kann.
- Materialwahl nach den Anforderungen aus dem Medium, z. B. Stahl, Leichtmetall, Edelstahl, Kunststoff, Glas, sowohl für die SD als auch für die Reinigungsanlage.
- Druckverlust gegenüber der gleich langen Rohrleitung ohne SD ist vernachlässigbar. Im Rohr-SD-Prüfstand des IBP konnte der Druckverlust des in Bild 2 gezeigten SD wegen Geringfügigkeit nicht bestimmt werden.
- Anregung der Kammern 4 durch Wirbel-Ablosung zu tonalen Komponenten (Orgelpfeifen-Effekt) wird durch die Lochblech-Abdeckung 3 der Öffnungen zwischen innerem Kanal 2 und den außen angeordneten Kammern 4 vermieden.
- die SD können in Kanäle aller Druckstufen eingebaut werden, wenn sie entsprechend dicht gefertigt und als Druckgefäße ausgelegt werden.
- die SD können, ähnlich wie Kulissen-SD, nach allen Richtungen zu größeren Einheiten zusammengefügt werden, um entsprechend hohe Gas-Durchsätze zu gewährleisten, oder auch einzeln parallel zueinander betrieben werden.
- durch optimierte Düsenanordnung (auch Mehrfachdüsen) läßt sich ein hoher Reinigungsgrad erzielen.
- der konstruktiven Vielfalt der Kammer-Anordnungen sind kaum Grenzen gesetzt. Bild 3 zeigt, wie bei geringer zur Verfügung stehender SD-Länge die Kammern so angeordnet werden können, daß der SD kurz und dafür dick wird.

#### Literatur

- [1] Brandstätt, P.; Eckoldt, D.; Heizmann, M.; Rambau, N.: Rohrschalldämpfer für tiefe Frequenzen. IBP-Mitteilungen (Entwurf)

[2] Leistner, Ph.; Krüger, J.; Leistner, M.: Hybride Schalldämpfer — Hohe Dämpfung bei tiefen Frequenzen. Zur Veröffentlichung vorgesehen in: Heizung Lüftung/Klima Haustechnik

[3] Heizmann, Markus: Mineralwollefreier Rohr-Schalldämpfer für tiefe Frequenzen. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart — Hochschule für Technik, 1995. 5

#### Patentansprüche

10

1. Schalldämpfer für Kanäle (1) für tiefe Frequenzen

- wobei in dem Kanal (1) gelochte Kanalstücke (3) vorgesehen sind und die Kanalstücke (3) 15 verschieden lang ausgeführt sind,
- die Kanalstücke (3) mit Kammern (4), die außen an dem Kanal (1) angeordnet sind, in Verbindung stehen und die Kammern als Schalldämpfer ausgebildet sind. 20

2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Düsen zur Reinigung der Kammern (4) vorgesehen sind.

3. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (4) über Ventile (7) 25 mit Reinigungsmittleitungen (8) in Verbindung stehen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- 1 Kanal  
2 Innerer Kanal  
3 Lochblech-Kanalstücke  
4 Hohlkammern  
5 Reinigungsleitung  
6 Entsorgungsteilung  
7 Ventile

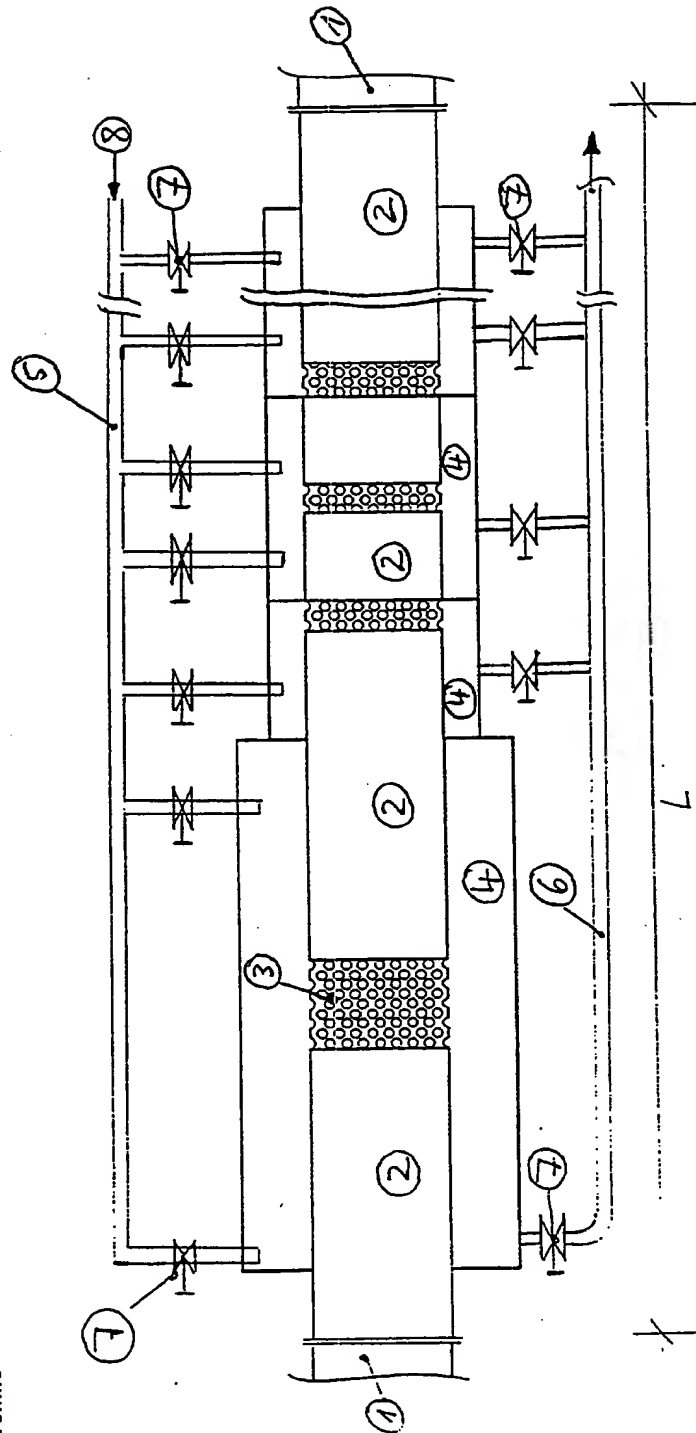
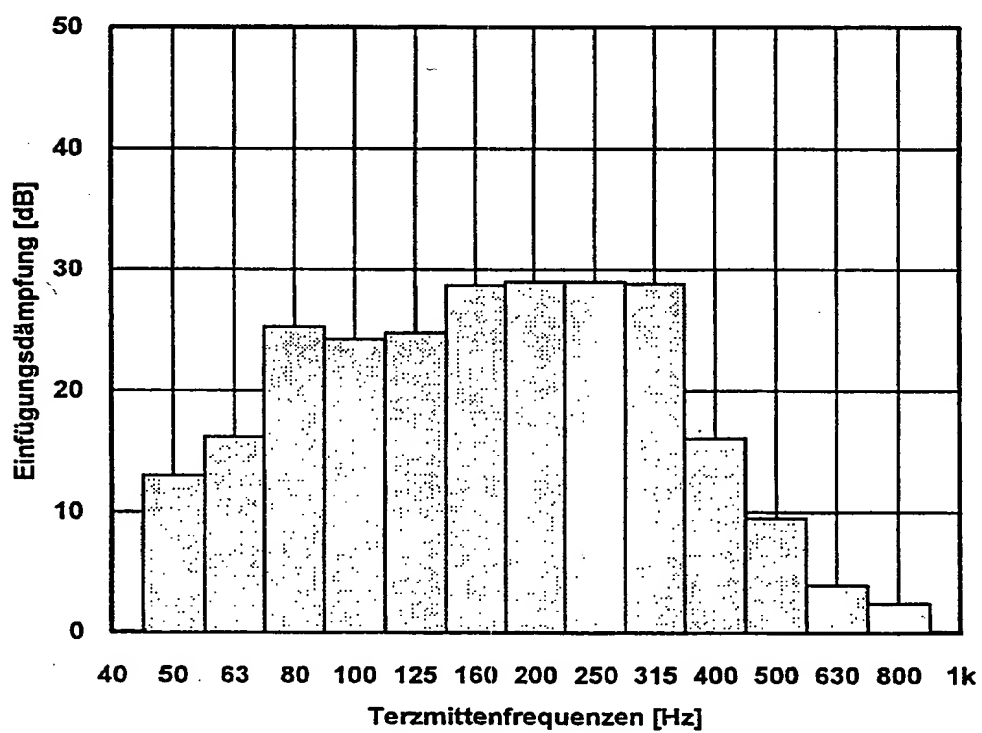
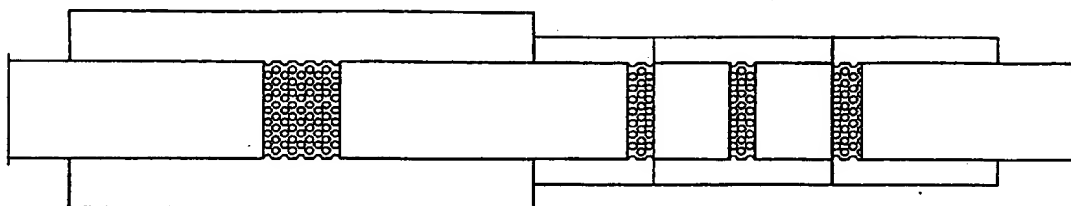
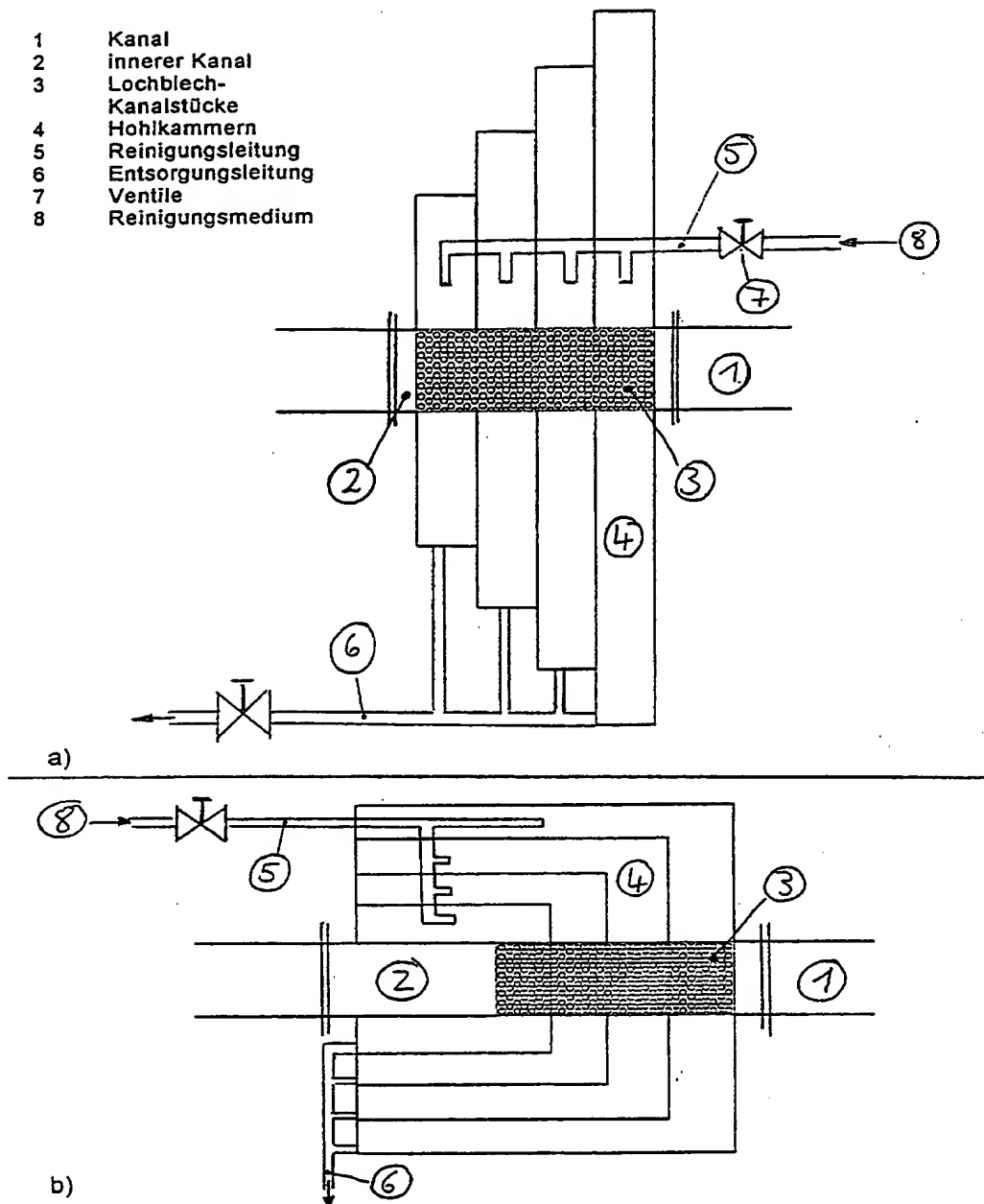


Bild 1: Schematischer Aufbau eines liegenden Kanal-SD mit Reinigungsanlage



**Bild 2:** Längsschnitt und Einfügungsdämpfung eines 4 m langen Rohrschall-  
dämpfers von 400 mm Durchmesser

- 1 Kanal
- 2 innerer Kanal
- 3 Lochblech-Kanalstücke
- 4 Hohlkammern
- 5 Reinigungsleitung
- 6 Entsorgungsleitung
- 7 Ventile
- 8 Reinigungsmedium



**Bild 3:** SD-Länge sparende alternative Anordnung der Kammern

- a) Kammern radial parallel (muß nicht rechtwinklig zur Achse sein)
- b) Kammern in paralleler Ausrichtung (muß nicht rechtwinklig angeordnet sein)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**